

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-261526

(43)Date of publication of application : 03.10.1997

(51)Int.Cl.

H04N 5/232

(21)Application number : 08-063370

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 19.03.1996

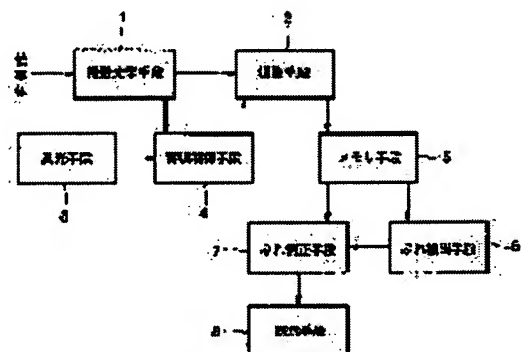
(72)Inventor : KODAMA SHINICHI

(54) IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device with which the image without camera shake can be provided through a simple means without lowering the picture quality of a still picture by providing a photographic optical system, control means, storage means and image compositing means.

SOLUTION: In order to provide the image of optimum exposure, based on the focal distance information, diaphragm information and lightness information of a photographic optical means 1, a storage control means 4 sets the storage time of an image pickup means 2 optimum for photographing images a plurality of times without shake. This image pickup means 2 performs photographing a plurality of times within the set storage time, records and holds the images in a memory means 5. A shake detecting means 6 detects the shake of a plurality of images recorded and held in the memory means 5. Besides, a shake correcting means 7 shifts the positions of a plurality of images corresponding to the shake information of the shake detecting means 6, overlapped these images and composites them into optimum image.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-261526

(43) 公開日 平成9年(1997)10月3日

(51) Int.Cl.⁵

H 0 4 N 5/232

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 N 5/232

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平8-63370

(22) 出願日 平成8年(1996)3月19日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 児玉 晋一

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

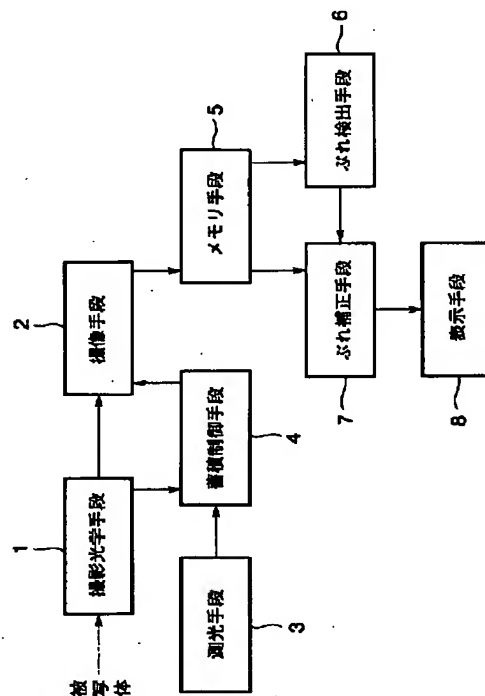
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 静止画の画質を低下させずに簡単な手段によってぶれのない画像が得られる撮像装置を提供する。

【解決手段】 被写体を撮像手段2に結像させる撮影光学手段1と、この被写体を電気信号に変換する撮像手段2と、被写体の明るさを測定する測光手段3と、この測光手段3の明るさ情報と撮影光学手段1の焦点距離情報、絞り情報とから上記撮像手段2の信号蓄積時間を設定する蓄積制御手段4と、上記撮像手段2の電気的画像を記録するメモリ手段5と、このメモリ手段5の連写された複数の画像よりぶれを検出するぶれ検出手段6と、このぶれ検出手段6にて検出されたぶれ情報に基づいてぶれを補正するぶれ補正手段7と、補正された画像を表示する表示手段8とから撮像装置を構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 蓄積型画像センサ上に被写体像を導く撮影光学系と、

被写体輝度情報と撮影光学系の焦点距離情報とに基づいて、撮影時にぶれが無視し得る前記蓄積型画像センサの蓄積時間と、この蓄積時間の撮影によって適正露光量を得るための連続撮影の回数とを設定する制御手段と、前記得られた複数の画像データを記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶された画像データにつき、相互のずれを補正した後に1枚の適正露光の画像に合成する画像合成手段と、を具備することを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 蓄積型画像センサ上に被写体像を導く撮影光学系と、

被写体輝度情報と撮影光学系の焦点距離情報とに基づいて、撮影時にぶれが無視し得る前記蓄積型画像センサの蓄積時間と、この蓄積時間の撮影によって適正露光量を得るための連続撮影の回数とを設定する制御手段と、前記連続撮影の最中に生じたぶれに関するぶれ情報を検知するぶれセンサと、

前記得られた複数の画像データを記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶された画像データと前記ぶれ情報とに基づいて、相互の画像ずれを補正した後に1枚の適正露光の画像に合成する画像合成手段と、を具備することを特徴とする撮像装置。

【請求項3】 蓄積型画像センサ上に被写体像を導く撮影光学系と、

被写体輝度情報と撮影光学系の焦点距離情報とに基づいて、撮影時にぶれが無視し得る前記蓄積型画像センサの蓄積時間と、この蓄積時間の撮影によって適正露光量を得るための連続撮影の回数とを設定する制御手段と、前記得られた複数の画像データを記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶された画像データに基づき、相互の画像ずれを補正した後に1枚の適正露光の画像に合成する画像合成手段と、

前記合成画像を表示する表示手段と、を具備することを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 静止画を撮影する撮像装置に関し、例えばこの装置のぶれ補正技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 静止画を撮影する撮像装置の中でも特に電子カメラでは、画像が電氣的に記録できるために、ぶれ防止方法も銀塩写真とは異なった種々の方式が提案されている。例えば、特開平2-172366号公報では、連続して複数画像の撮影を行い、ぶれの少ない画像のみを記録する方式の電子スチルカメラが開示されている。

【0003】 また、特開平5-268523号公報では、ぶれ量に応じて撮像素子の蓄積時間を設定し、光量

不足の補正をゲインの調整によって行う方式のビデオカメラが開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、特開平2-172366号公報の方式の電子スチルカメラによって連続して複数枚の画像を撮影しても、蓄積時間が長い場合や焦点距離が長い場合には必ずしもぶれが無くなることはなく、シャッターチャンスを逃した画像ばかりが記録されることにもなってしまう場合も起こり得る。

【0005】 また、特開平5-268523号公報の方式のビデオカメラでは、ぶれに応じて蓄積時間を設定してゲインで補正しようとするにしても、元のS/Nが悪いため補正された画像は更に劣悪なものになってしまうという不具合もあった。

【0006】 このように、従来から上述の不具合を克服しなければならないという課題があり、良質の画像を得ることのできる撮像装置が待望されていた。そこで、本発明の目的は、静止画の画質を低下させずに簡単な手段によってぶれの少ない画像が得られる撮像装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決し目的を達成するために本発明の撮像装置は、実質的にぶれの少ない蓄積時間で複数回連続的に撮影して、撮影ごとのぶれを補正して「重ね合わせる」ことで、ぶれの少ない適切な露出の画像を得ることのできる撮像装置を提供する。詳しくは、低輝度条件においては手ぶれしないような露光時間で連写して、複数画像相互のずれを補正してから露光不足の画像群を合成する。これを達成するために、本発明の撮像装置を次のように構成する。

【0008】 [1] 蓄積型画像センサ上に被写体像を導く撮影光学系と、被写体輝度情報と撮影光学系の焦点距離情報とに基づいて、撮影時にぶれが無視し得る前記蓄積型画像センサの蓄積時間と、この蓄積時間の撮影によって適正露光量を得るための連続撮影の回数とを設定する制御手段と、この得られた複数の画像データを記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶された画像データにつき、相互のずれを補正した後に1枚の適正露光の画像に合成する画像合成手段とを具備する撮像装置を提供する。

【0009】 [2] 蓄積型画像センサ上に被写体像を導く撮影光学系と、被写体輝度情報と撮影光学系の焦点距離情報とに基づいて、撮影時にぶれが無視し得る前記蓄積型画像センサの蓄積時間と、この蓄積時間の撮影によって適正露光量を得るための連続撮影の回数とを設定する制御手段と、この連続撮影の最中に生じたぶれに関するぶれ情報を検知するぶれセンサと、この得られた複数の画像データを記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶された画像データと前記ぶれ情報とに基づいて、相互の画像ずれを補正した後に1枚の適正露光の画像に合

成する画像合成手段とを具備する撮像装置を提供する。

【0010】[3] 蓄積型画像センサ上に被写体像を導く撮影光学系と、被写体輝度情報と撮影光学系の焦点距離情報とに基づいて、撮影時にぶれが無視し得る前記蓄積型画像センサの蓄積時間と、この蓄積時間の撮影によって適正露光量を得るための連続撮影の回数とを設定する制御手段と、この得られた複数の画像データを記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶された画像データに基づき、相互の画像ずれを補正した後に1枚の適正露光の画像に合成する画像合成手段と、この合成画像を表示する表示手段とを具備する撮像装置を提供する。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の基本的な部分を第1の実施形態として以下に示し、更に具体的な形態を第2の実施形態として示す。

(第1実施形態) 図1に、本発明の撮像装置について概略的な構成をブロック図で示している。

【0012】本発明に係わる画像のぶれ検出は、従来技術(例えば、特開平1-109970号公報)に開示されているような「画像間のぶれ」を画像の複数箇所にて検出する方式にて行うものとする。

【0013】この撮像装置は図示するように次のような各手段によって構成されている。被写体を撮像手段2に結像させる撮影光学手段1と、この被写体を電気信号に変換する撮像手段2と、被写体の明るさを測定する測光手段3と、この測光手段3の明るさ情報と撮影光学手段1の焦点距離情報、絞り情報とから上記撮像手段2の信号蓄積時間を設定する蓄積制御手段4と、上記撮像手段2の電気的画像を記録するメモリ手段5と、このメモリ手段5の連写された複数の画像よりぶれを検出するぶれ検出手段6と、このぶれ検出手段6にて検出されたぶれ情報に基づいてぶれを補正するぶれ補正手段7と、補正された画像を表示する表示手段8とから撮像装置は主に構成されている。

【0014】(作用効果1) 上述のような構成において、各手段はそれぞれ次のような作用を奏する。蓄積制御手段4は、最適な露出の画像を得るために撮影光学手段1の焦点距離情報と絞り情報と明るさ情報を元に複数回のぶれない画像の撮影を行うための最適な撮像手段2の蓄積時間を設定する。この撮像手段2は、設定された蓄積時間にて複数回の撮影を行い、画像をメモリ手段5に記録保持する。

【0015】ぶれ検出手段6は、メモリ手段5中に記録保持された複数画像の画像間のぶれを検出する。また、ぶれ補正手段7は、ぶれ検出手段6のぶれ情報に応じて複数画像の位置をずらし重ね合わせ、即ち、加算処理し、最適な画像に合成する。

【0016】従って、蓄積時間が長い場合の撮影でもぶれのない適正露出の画像を提供できる。図2には、「ぶれ処理」に係わる処理手順をフローチャートで示してい

る。

【0017】このルーチンは、本発明の特徴であるぶれ処理のメインルーチンとして、所定の制御手段で実行され、後述するサブルーチンをコールしている。当シーケンスを開始すると(S10)、まず、「明るさ情報」と「絞り情報」より、用いられている撮像素子にとって最適な蓄積時間 t_a を設定する。

【0018】「撮影焦点距離情報」より、ぶれの少ない蓄積時間 $t(f)$ を設定する(S12)。最適な蓄積時間 t_a と蓄積時間 $t(f)$ の大小比較を行う(S13)。ここで、 $t_a < t(f)$ である場合は、実際の蓄積時間 t_g を t_a に設定すると共に、撮影回数 i_c を1に設定する(S14)。その後、撮影動作を行ってステップS20へ進む(S42)。

【0019】一方、上記ステップS13で $t_a < t(f)$ ではない場合は、サブルーチン「蓄積時間連写回数設定」のコールによって、蓄積時間 t_g と連続撮影回数 i_c の設定を行う(S14)。

【0020】変数 i に1を初期設定する(S15)。その後、撮影動作を行う(S16)。変数 i と連写回数 i_c の大小判定を行う(S17)。まだ、 $i = i_c$ でない場合は、この変数 i を $i+1$ にカウントアップしてステップS16へ戻る。

【0021】一方、 $i = i_c$ の場合には、 i_c 回「連写」された撮影画像間のぶれ(即ち、方向とぶれ量)を検出する(S18)。検出された各画像ごとのぶれを補正して重ね合わせ(S19)。

【0022】得られた撮影画像を表示手段に出力表示する(S20)。そして、以上の一連のシーケンスを終了する(S21)。また、図3のフローチャートには、上述の「蓄積時間と連写回数設定」に係わるサブルーチンを示している。

【0023】このサブルーチンがコールされると、次のような設定シーケンスを開始する(S14)。 $t_a / t(f)$ を行い、小数点以下を切り捨てた値を変数 b に設定する(但し、変数 b は整数とする)(S141)。

【0024】実際の蓄積時間 t_g に、 $\{t_a / (b+1)\} + \alpha$ を設定する(但し、 α は所定の短い時間、例えば0でもよい)(S142)。連写回数 i_c に、 $b+1$ を設定する(なお、 $i_c = 1$ では、連写は行われぬ)(S143)。

【0025】本シーケンスから前述のメインルーチンにリターンする(S144)。ここで、連写した複数の画像に基づいて、正しい画像に補正する手法について説明する。

【0026】図4(a)に示すぶれ検出されたA~Cの3枚の連写画像を、図4(b)に示すように重ね合わせて合成して得られた1つの合成画像を生成する。詳しくは、図4(a)に示すように、画面の複数のブロック点で画像間ごとの一致性を判断して、X、Yの2軸方向に

関する「ずれ量」を検出する。

【0027】このずれ量を所望により画像Aを基準にして画像Bおよび画像Cをずれを補完する方向に「シフト」させる。すなわち、加算処理させて図4(b)に示す合成画像を得る。

【0028】(作用効果1')以上の本実施形態で説明したように、新しいセンサを付加することなく長焦点や長秒時などでぶれが発生する場合であっても、実質的にぶれのない蓄積時間で連続撮影を行って得た撮影画像ごとのぶれを補正し、合成処理することにより、ぶれのない画像を提供することができる。

【0029】したがって、ぶれ検出は画像センサにて行わなくても、複数の分割された測光センサやAFセンサを用いてもよいし、角速度センサ、角加速度センサ、速度センサまたは加速度センサ等のような、いわゆる「ぶれセンサ」を用いてもよい。

【0030】次に示す図5のブロック図には、本発明の撮像装置に圧電形の角加速度センサ(以下、圧電センサと略称する)を用いた場合の構成を例示している。この例では、前述の図1に示した各手段に、圧電センサ9を加えて構成されている。すなわち、撮影光学手段1と撮像手段2と測光手段3と蓄積制御手段4とメモリ手段5とぶれ検出手段6とぶれ補正手段7と表示手段8と、この圧電センサ9から撮像装置が主に構成されている。

【0031】ただし、ぶれ検出手段6は、メモリ手段5からの情報ではなく、この圧電センサ9からの情報に基づいて画像のぶれを検出し、この検出されたぶれ情報に基づいてぶれ補正手段7がこれを補正する。

【0032】また、測光手段は、撮像手段の信号を用いて行ってもよい。

(作用効果1'')ぶれを直接に測定可能なセンサを用いた場合は、センサからのぶれ情報より直接画像間のぶれ補正が可能となるので、さらなる高速化処理も可能となる。

【0033】以上のように本実施形態では、実質的にぶれのない蓄積時間で適正露出になるまで複数連写することにより、実質的にぶれのない複数の画像を得ることが可能となり、画質のS/Nは撮影ごとのぶれを補正して重ね合わせ処理することで向上し、その結果、ぶれのない適正露出の画像を提供できる撮像装置を実現できる。

【0034】(第2実施形態)続いて、本発明に係わる第2の実施形態として、例えば電子カメラを例にその実際について説明する。なお、本実施形態においては、ぶれは撮影画像間の相関にて検出する方式にて行う。また、測光や測距(以下、AFと略称する)も画像センサを兼用して用いている。

【0035】図6に示すブロック図は、電子カメラの主要部の構成を例示している。電子カメラを統括的に制御する制御回路のCPU11には、次のような各構成要素が接続されている。すなわち、被写体像を撮像して電気

信号に変換する撮像素子としてのCCD12と、所定の増幅処理およびA/D変換処理を行う処理回路13と、生成されたデジタル信号を一時的に記録するRAM14と、ズームのためのズーム光学系15と、自動測距のためのAF光学系16と、上記ズーム光学系を駆動するズームモータ17と、上記AF光学系を駆動するAFモータ18と、得られた画像を表示出力するLCD19と、制御回路のCPU外部に設けられた例えばICカード等の外部メモリ20と、リリースSW(即ち、1st, 2nd)21、22、ズームSW(即ち、Up, Down)23、24および、メインSW25等の操作スイッチ群から、この電子カメラの主要部は構成されている。

【0036】(作用効果2)上述の構成の電子カメラにおいて、ユーザによるメインSW25のON操作によって、AF系等が駆動してLCD19にCCD12で撮影された画像が処理回路にて最適化(例えば、AGC(Auto Gain Control)、蓄積時間制御等)され動画として表示される。リリースSWの操作により、静止画撮影動作に入り、ズーム値と「明るさ情報」と「絞り情報」にてぶれのない蓄積時間と連続撮影回数をCPU11が設定して撮影が行われる。複数の撮影画像はいったんRAM14に蓄積記憶され、CPU11はそれらの画像間のずれの検出、ずれ補正および、画像の合成を前述の手法で行い、その合成されて得られた画像をLCD19に表示出力すると共に、外部メモリ20に記録保存する。

【0037】したがって、ぶれやすい長焦点の撮影であっても、蓄積時間が長い場合の撮影でもぶれのない適正露出の画像を提供できる。なお、CPU11にはRISC(Reduced Instruction Set Computer)を用いることにより処理時間がいっそう短くすることができる。

【0038】図7には、「撮影」に係わる一連の処理シーケンスをフローチャートで示している。このルーチンは、本発明に係わる電子カメラのカメラシーケンスであり、本発明の特徴である「ぶれ処理」は、このメインルーチン中でコールする後述のサブルーチンで実行される。

【0039】撮影を開始(S101)に伴い、まず、カメラはメインSWの状態判定を行う(S102)。もし、メインSWがOFFの場合は、本シーケンスを強制終了するためステップS124に分岐して当ルーチンを終了する。

【0040】一方、メインSWがON操作された場合には、以下の一連の処理ステップが行われる。イニシャライズ(例えば、レンズ位置等の初期設定)を行う(S103)。

【0041】ファインダの代わりとして動画をLCD表示すると共に、AF(例えば、「コントラストAF」または「山登りAF」等)、表示用の自動露出(以下、AEと略称する)を開始する(S104)。

【0042】ここで再度、メインSWの状態判定を行う

(S105)。ここで、メインSWがOFFの場合は、本シーケンスを強制終了するためステップS124に分岐して当ルーチンを終了する。

【0043】一方、メインSWがONの場合には、ズームSW（即ち、ズームup又はズームdown）の判定を行い（S106、S121）、もし、ズームupの場合には、ズームを長焦点側に所定量駆動する（S122）。一方、ズームdownの場合には、ズームを短焦点側に所定量駆動する（S123）。そして、駆動終了後はステップS105へ戻る。

【0044】上記ステップS106において、何等のズーム操作がされていない場合には、1st. レリーズの状態判定を行う（S107）。ここでもし、1st. レリーズがOFFの場合はステップS105へ戻る。

【0045】一方、1st. レリーズがONの場合には、後述するサブルーチン「露出設定」をコールして静止画撮影露出の設定を行う（S108）。そして、AFロックを行う（S109）。

【0046】再度、1st. レリーズの状態判定を行い（S111）、もし、1st. レリーズがOFFの場合はステップS1105へ戻る。一方、1st. レリーズONの場合には引き続き、2nd. レリーズの状態判定を行う（S111）。2nd. レリーズがOFFの場合はステップS110へ戻る。一方、2nd. レリーズがONの場合には、変数iに1を設定する（S112）。

【0047】動画の表示をロックする。すなわち、画面を撮影直前の画面のまま表示し続ける（S113）。そして、後述するサブルーチン「撮像処理」をコールして撮像を行いステップS105へ戻る（S114）。

【0048】また、図8に前述のサブルーチン「露出設定」に係わる処理シーケンスをフローチャートで示す。当ルーチンがコールされると、この露出設定のシーケンスを開始する（S108）。

【0049】まず、現在のズーム値fを読み込む（S81）。レンズ情報（例えば、撮影絞り情報等）と明るさ情報による最適蓄積時間taの設定を行う（S82）。

【0050】焦点距離fより、ぶれ防止秒時tpの設定を行う（S83）。最適蓄積時間taとぶれ防止秒時tpとの大小比較を行う（S84）。もし、 $t_a < t_p$ の場合には、実際の蓄積時間tgをtaに設定し、連写による撮影回数icを1に設定する（S88）。

【0051】一方、 $t_a < t_p$ でない場合は、演算 t_a / t_p を行い、小数点以下の切り捨てた値を変数bに設定する（但し、変数bは整数とする）（S85）。実際の蓄積時間tgに $\{t_a / (b+1)\} + \alpha$ を設定する（但し、定数 α は所定の短い時間又は、0でもよい）（S86）。

【0052】連写回数icにb+1を設定する（但し、ic=1とは、連写は行われなことを意味する）（S87）。そして、以上の一連の処理を終了してメインル

ーチンにリターンする（S89）。

【0053】また、図9のフローチャートには、前述のサブルーチン、すなわち、ぶれの無い秒時設定に係わる「f値よりぶれ防止秒時設定」の処理シーケンスを示す。コールされて、このぶれの無い秒時設定のシーケンスを開始すると（S83）、次のように、焦点距離fの値に応じてぶれ防止秒時tpを設定する。詳しくは、まず、fwとfとの大小比較を行い（S831）、もし、 $fw > f$ の場合は、演算 $t_p = 1 / fw$ を行い（S834）、ステップS836に進んでリターンする。一方、 $fw > f$ ではない場合は、ftとfとの大小比較を行い（S832）、もし、 $f > ft$ の場合は、演算 $t_p = 1 / (2f)$ を行う（S835）。

【0054】一方、 $f > ft$ ではない場合には、演算 $t_p = 1 / f$ を行う（S833）。そして、一連の処理ステップを終了してコールしたメインルーチンにリターンする（S836）。

【0055】なお、上述の各変数の値は次のように設定してもよい。

fw： 短焦点側の所定の値、例えば実測値 $f = 60\text{mm}$
ft： 長焦点側の所定の値、例えば実測値 $f = 150\text{mm}$

また、長焦点側は所定時間短い方にシフトしてもよい。例えば、 $f > ft$ の場合には、 $t_p = 1 / (f + d)$ と演算してもよい。但し、dは所定値とする。

【0056】ここで、図10には、ぶれない秒時設定の焦点距離fと $1 / t_p$ の関係をグラフで示している。このグラフが示す傾向からもわかるように、例えば、短焦点側では、fwのところから焦点距離が短くなっても、時間tpは一定になる。

【0057】また逆に、長焦点側ftより長くなると、時間tpはさらに短くなることがわかる。図11に示すフローチャートには、前述のサブルーチン「撮像処理」が例示されている。当ルーチンがコールされると、撮像処理が開始され（S114）、まず、センサの信号リセットを行う（S402）。

【0058】蓄積（即ち、蓄積時間tgの間で撮像）を行う（S403）。信号の読出し（即ち、予測される蓄積信号に対してAGC（Auto Gain Control）処理を行い、A/D変換）を行う（S404）。

【0059】デジタル信号をRAMに記録保持する（S405）。連写回数iと撮影回数icとの大小判定を行う（S406）。もし、 $i = ic$ でない場合は、iにi+1を設定（即ち、iを1つインクリメント）して前述のステップS402へ戻る（S407）。

【0060】一方、 $i = ic$ の場合には、続いてicの値の大きさの判定を行う（S411）。もし、 $ic = 1$ の場合は、ステップS415へ進む。一方、 $ic = 1$ でない場合には次の処理ステップ（S412～S414）を行う。すなわち、画像間のぶれを画像間の相関より求

める（なおこの詳細は、特開平1-109970号公報に開示されているので説明は省略する）（S412）。

【0061】画像ごとのずれを、例えばその1枚目の画像（即ち、連写した最初の画像A）を基準にして所定量だけシフトする（S413）。シフトさせた画像を加算合成する（S414）。

【0062】外部メモリに記録する（S415）。撮影した画像を所定時間だけ表示出力を行う（S416）。ファインダの代わりとして、動画のLCD表示に戻る（S417）。

【0063】そして、以上の一連の処理を終了して、コールしたメインルーチンにリターンする（S418）。

（作用効果2'）本実施形態で説明したように、上述の手法によれば、長焦点や長秒時などぶれが発生する場合でも、実質的にぶれがなくなる限りS/Nの良好な複数の画像を安定して得ることができる。また、撮影ごとのぶれを補正して重ね合わせ処理することで画質のS/Nは更に向上し、このぶれのない適正露出の画像をその場で表示出力もできる。

【0064】（変形例2）なお、前述のぶれ検出は、画像センサにて行わなくても複数の分割された測光センサやAFセンサを用いてもよいし、角速度、角加速度、速度、加速度センサ等のブレセンサを用いてもよい。

【0065】測光手段は撮像手段の信号を用いてもよい。AFは専用の構成を設けてもよい。また、合成は読出し時にぶれを補正して加算処理を行うとメモリの節約が可能になる。

【0066】なお、カメラにはぶれを補正するモードと、ぶれを補正しないモードとの両方を設けた方が好適な実施形態である。なぜならば、撮影のうまいユーザはぶれが少ないので、あまり連写しないか、連写の必要がない故である。

【0067】また、実際の蓄積時間をぶれをリアルタイムで測定可能なセンサで測定し、所定以上のぶれが発生した時点で、撮影を中止して次の撮影に移るようにしてもよい。

【0068】（その他の変形例）明細書中で記述した各手段は、具体的には次のような対応関係にあってもよい。例えば、撮影光学手段1はズーム光学系15、AF光学系16または測距手段30に対応する。撮像手段2はCCD12に対応する。測光手段3は図示しないAE機構に対応する。蓄積制御手段4はCPUを含む制御回路11に対応する。メモリ手段5は外部メモリ20またはRAM14に対応する。ぶれ検出手段6は画像センサ、測光センサ、AFセンサまたは各種の速度センサに対応する。ぶれ補正手段7は「ぶれ処理」等のプログラムに対応する。表示手段8はLCD19に対応する。このほかにも、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形実施が可能である。

【0069】以上、複数の実施形態に基づいて説明した

が、本明細書中には以下の発明が含まれている。

【1】蓄積型画像センサ上に被写体像を導く撮影光学系と、被写体輝度情報と撮影光学系の焦点距離情報とに基づいて、撮影時にぶれが無視し得る前記蓄積型画像センサの蓄積時間と、この蓄積時間の撮影によって適正露光量を得るための連続撮影の回数とを設定する制御手段と、前記得られた複数の画像データを記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶された画像データにつき、相互のずれを補正した後に1枚の適正露光の画像に合成する画像合成手段と、を具備することを特徴とする撮像装置。

【0070】【2】蓄積型画像センサ上に被写体像を導く撮影光学系と、被写体輝度情報と撮影光学系の焦点距離情報とに基づいて、撮影時にぶれが無視し得る前記蓄積型画像センサの蓄積時間と、この蓄積時間の撮影によって適正露光量を得るための連続撮影の回数とを設定する制御手段と、前記連続撮影の最中に生じたぶれに関するぶれ情報を検知するぶれセンサと、前記得られた複数の画像データを記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶された画像データと前記ぶれ情報とに基づいて、相互の画像ずれを補正した後に1枚の適正露光の画像に合成する画像合成手段と、を具備することを特徴とする撮像装置。

【0071】【3】蓄積型画像センサ上に被写体像を導く撮影光学系と、被写体輝度情報と撮影光学系の焦点距離情報とに基づいて、撮影時にぶれが無視し得る前記蓄積型画像センサの蓄積時間と、この蓄積時間の撮影によって適正露光量を得るための連続撮影の回数とを設定する制御手段と、前記得られた複数の画像データを記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶された画像データに基づき、相互の画像ずれを補正した後に1枚の適正露光の画像に合成する画像合成手段と、前記合成画像を表示する表示手段と、を具備することを特徴とする撮像装置。

【0072】（1）画像を電気信号に変換する撮像手段と、撮像手段のぶれが少ない蓄積時間と連続撮影する撮影回数とを設定する蓄積制御回路と、連続撮影された画像間のぶれを検出する検出手段と、連続撮影された画像間のぶれを補正して重ね合わせる補正手段と、を具備したことを特徴とする撮像装置。

【0073】作用1：撮像手段は画像を電気信号に変換し、蓄積制御手段は撮像手段のぶれの少なくなる蓄積時間と連続して撮影する撮影回数とを設定し撮影を行い、ぶれ検出手段は連続して撮影された画像間のぶれを検出する。ぶれ補正手段は連続して撮影された画像間のぶれを補正して重ね合わせ処理を行い目的の画像を得る。

【0074】効果1：ぶれない蓄積時間にて適正露出になるまで複数連写することで、実質的にぶれのない複数の画像を得ることが可能で、画質のS/Nは撮影ごと

のぶれを補正して重ね合わせ処理することで向上し、この結果、ぶれのない適正露出の画像を提供できる。

【0075】(2) 被写体を撮像手段に結像させる撮影光学系と、画像を電気信号に変換する撮像手段と、撮影に適切な撮像手段の画像蓄積時間を算出する測光手段と、撮影光学系の焦点距離情報と、前記測光手段により決定される適切な蓄積時間とに基づいて撮影時の前記撮像手段の蓄積時間と、連続撮影する回数とを設定する蓄積制御回路と、連続撮影された画像間のぶれを検出する検出手段と、連続撮影された画像間のぶれを補正して重ね合わせる補正手段と、を具備したことを特徴とする撮像装置。

【0076】作用2： 撮影光学手段は被写体を撮像手段に結像させ、撮像手段は画像を電気信号に変換する。測光手段は撮影に適切な撮像手段の画像蓄積時間を算出し、蓄積制御手段は撮影光学手段の撮影焦点距離情報と測光手段にて決定される適切な蓄積時間より実際の撮影の撮像手段の画像蓄積時間と連続して撮影する撮影回数とを設定し撮影制御する。ぶれ検出手段は連続して撮影された画像間のぶれを検出し、ぶれ補正手段は連続して撮影された画像間のぶれを補正して重ね合わせ処理を行い目的の画像を得る。

【0077】効果2： ぶれない蓄積時間を適正露出の時間と撮影焦点距離より設定し、適正露出になるまで複数連写することにより、実質的にぶれがなくなる限りS/Nの良好な複数の画像を得ることができ、更に画質のS/Nは撮影ごとのぶれを補正して重ね合わせ処理することで向上し、この結果、ぶれのない適正露出の画像を提供できる。

【0078】(3) 被写体を撮像手段に結像させる撮影光学系と、画像を電気信号に変換する撮像手段と、撮影された画像データを記憶するメモリ手段と、撮影に適切な撮像手段の画像蓄積時間を算出する測光手段と、撮影光学系の焦点距離情報と、前記測光手段により決定される適切な蓄積時間とに基づいて撮影時の前記撮像手段の蓄積時間と、連続撮影する回数とを設定する蓄積制御回路と、連続撮影された画像間のぶれを検出する検出手段と、連続撮影された画像間のぶれを補正して重ね合わせる補正手段と、重ね合わされた画像を表示する画像表示手段と、を具備したことを特徴とする撮像装置。

【0079】作用3： 撮影光学手段は被写体を撮像手段に結像させ、撮像手段は画像を電気信号に変換し、メモリ手段は撮影された画像を一時記録する。測光手段は撮影に適切な撮像手段の画像蓄積時間を算出し、蓄積制御手段は撮影光学手段の撮影焦点距離情報と測光手段にて決定される適切な蓄積時間より実際の撮影の撮像手段の画像蓄積時間と連続して撮影する撮影回数とを設定し撮影制御する。ぶれ検出手段は連続して撮影された画像間のぶれを検出し、ぶれ補正手段は連続して撮影された画像間のぶれを補正して重ね合わせ処理を行い、画

像表示手段は補正量に応じて重ね合わされた目的の画像を表示出力する。

【0080】効果3： ぶれない蓄積時間を適正露出の時間と撮影焦点距離より設定し、適正露出になるまで複数連写し、メモリ手段に蓄積することで、実質的にぶれがなくなる限りS/Nの良好な複数の画像を安定して得ることができ、更に画質のS/Nはメモリ手段に記録された画像から取り出し、撮影ごとのぶれを補正して重ね合わせ処理することで向上し、この結果、ぶれのない適正露出の画像をその場で表示提供できる。

【0081】(4) 前記測光手段は、前記撮像手段の出力信号に基づいて出力信号を発生することを特徴とする(2)または(3)に記載の撮像装置。

(5) 前記ぶれ検出手段は、連続撮影した画像間の相関に基づいてぶれを検出することを特徴とする(1)，(2)，(3)または(4)に記載の撮像装置。

【0082】(6) 前記ぶれ検出手段は、圧電型センサによって画像間のぶれを検出することを特徴とする(1)，(2)，(3)または(4)に記載の撮像装置。

(7) 撮影光学系と、蓄積時間が可変の撮像手段と、適正露光を与える適正蓄積時間を設定する演算手段と、撮影時のぶれが無視し得る蓄積時間と、その蓄積時間と適正蓄積時間との関係に応じて決定される連続撮影回数とを設定する露光制御手段と、連続撮影された画像相互のずれを補正した後に加算する画像合成手段と、を具備することを特徴とする撮像装置。

【0083】(8) 被写体を結像させる撮影光学手段と、当該被写体の結像を電気信号に変換する撮像手段と、当該被写体の明るさを測定する測光手段と、前記測光手段の「明るさ情報」と前記撮影光学手段の「焦点距離情報」、「絞り情報」とから前記撮像手段の信号蓄積時間を設定する蓄積制御手段と、前記撮像手段の電氣的画像を記録するメモリ手段と、前記メモリ手段の連写された複数の画像よりぶれを検出するぶれ検出手段と、前記ぶれ検出手段にて検出された「ぶれ情報」に基づいてぶれを補正するぶれ補正手段と、補正された画像を表示出力する表示手段と、を具備することを特徴とする撮像装置。

【0084】

【発明の効果】このように本発明によれば、新しいセンサを特に付加することがなくとも、簡単な構成で長焦点や長秒時などに起因してぶれが発生する場合でも、実質的にぶれのない蓄積時間で連続撮影を行い撮影画像ごとのぶれを補正し、更に重ね合わせによる合成処理を行うことによって、静止画の画質を低下させずに簡単にぶれのない画像の得られる電子カメラ等の撮像装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明に係わる第1実施形態の撮像装

置についての構成を概略的に示すブロック図。

【図2】図2は、「ぶれ処理」に係わるメインルーチンを示すフローチャート。

【図3】図3は、「蓄積時間と連写回数設定」に係わるサブルーチンを示すフローチャート。

【図4】ぶれ検出の様子を模式的に示し、(a)は、画面の複数のブロック点で画像間ごとの一致性を判断して、2軸方向にズレ量を検出する様子を示す概念図、(b)は、ずれ量をシフトさせて加算処理する様子を示す概念図。

【図5】図5は、本発明の撮像装置に圧電形の角加速度センサを用いた場合の構成を示す構成ブロック図。

【図6】図6は、本発明に係わる第2実施形態の撮像装置についての構成を示すブロック図。

【図7】図7は、「撮影」に係わる処理シーケンスを示すフローチャート。

【図8】図8は、「露出設定」に係わる処理シーケンスを示すフローチャート。

【図9】図9は、ぶれの無い秒時設定に係わる「f値よりぶれ防止秒時設定」の処理シーケンスを示すフローチャート。

【図10】図10は、ぶれない秒時設定の焦点距離fと $1/t_p$ の関係を示すグラフ。

【図11】図11は、「撮像処理」に係わる処理シーケンスのフローチャート。

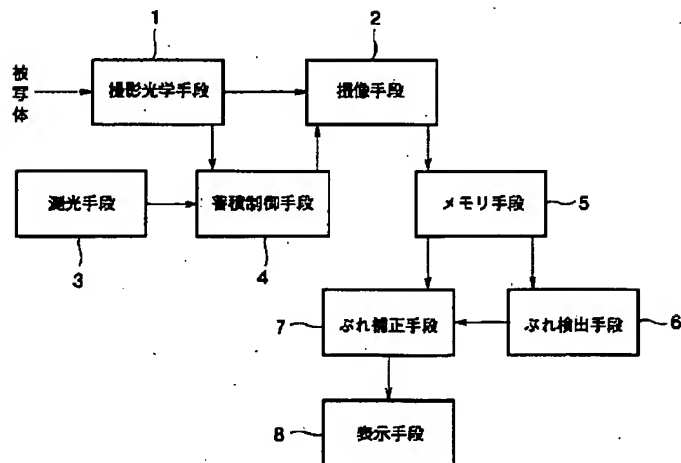
【符号の説明】

- 1…撮影光学手段、
2…撮像手段、

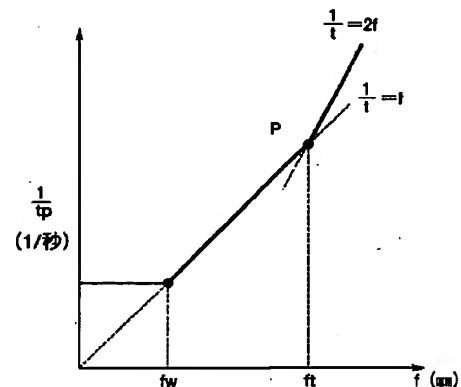
- 3…測光手段、
4…蓄積制御手段、
5…メモリ手段、
6…ぶれ検出手段、
7…ぶれ補正手段、
8…表示手段、
9…圧電センサ、
10…撮像装置（主要部）、
11…制御回路（CPU）、
12…CCD、
13…処理回路（AMP、A/D）、
14…RAM、
15…ズーム光学系、
16…AF光学系、
17…ズームモータ、
18…AFモータ、
19…LCD、
20…外部メモリ、
21、22…レリーズSW、
23、24…ズームSW、
25…メインSW、
30…測距手段。

- S10…ぶれ処理（メインルーチン）、
S14…蓄積時間・連写回数設定（サブルーチン）、
S101…撮影処理（メインルーチン）、
S108…露出設定（サブルーチン）、
S83…f値よりぶれ防止秒時設定（サブルーチン）、
S114…撮像処理（サブルーチン）。

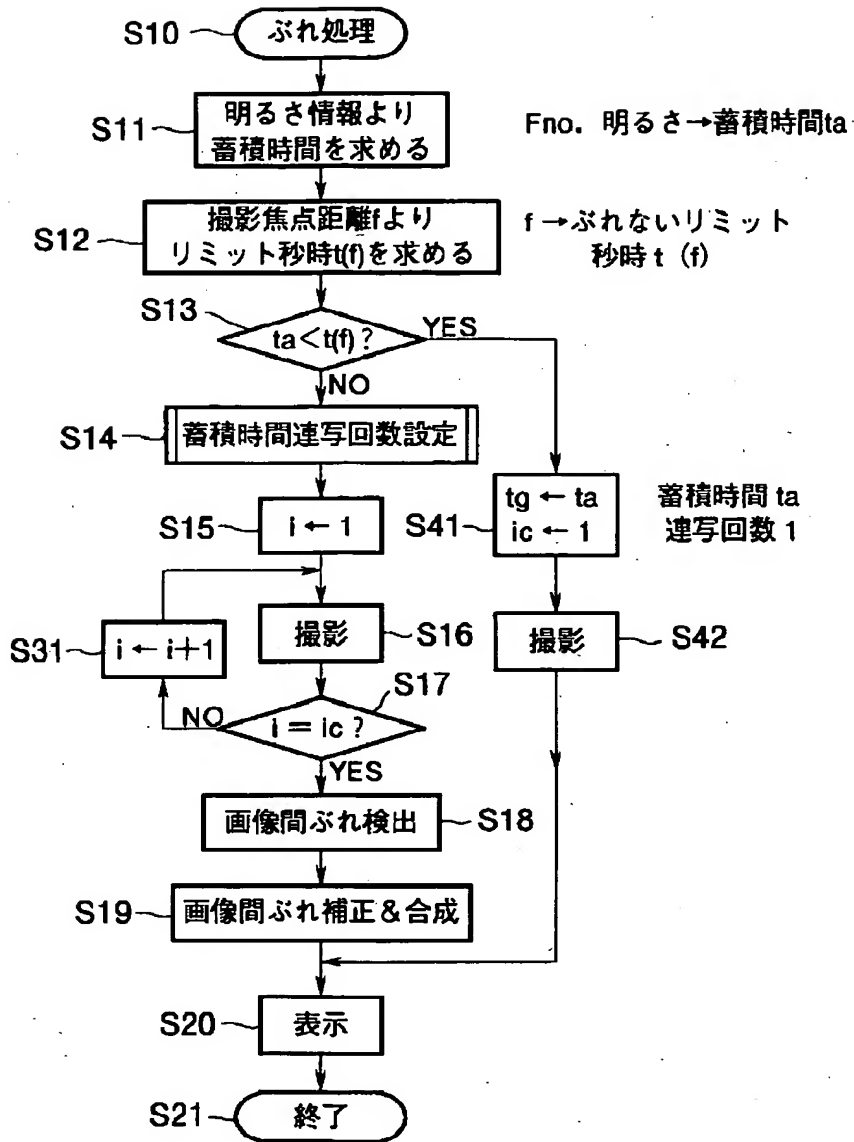
【図1】



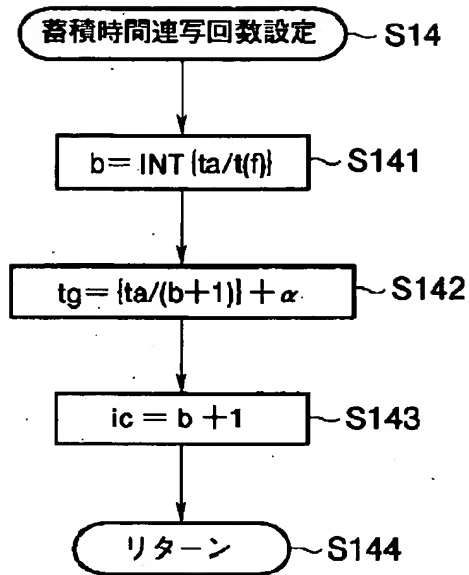
【図10】



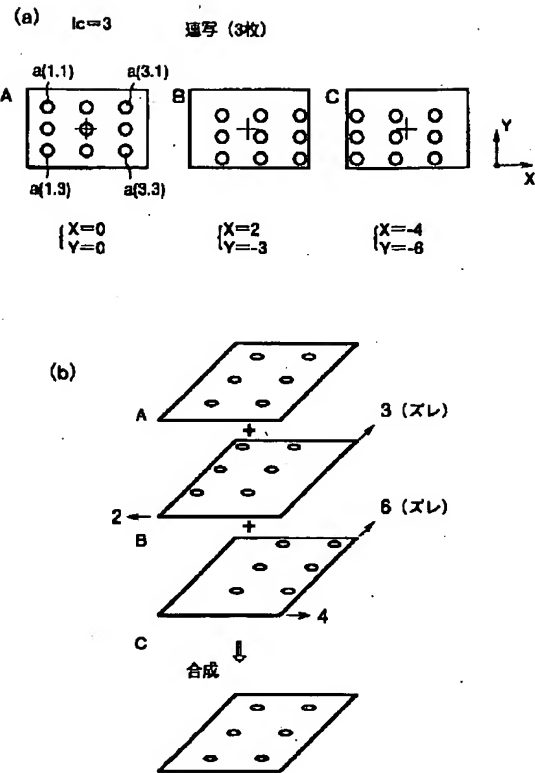
【図2】



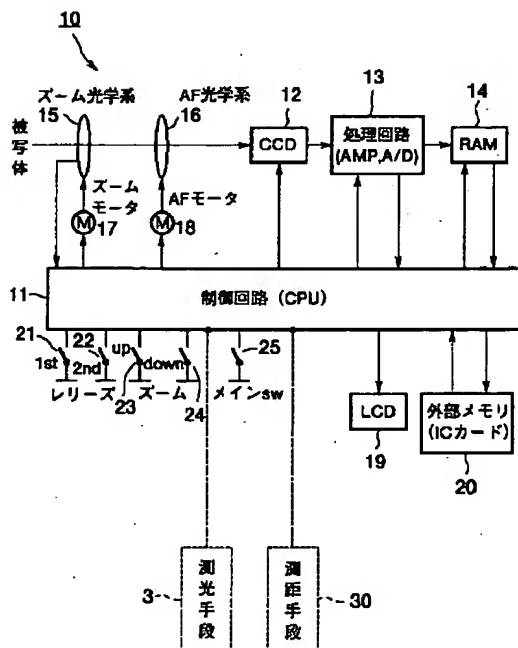
【図3】



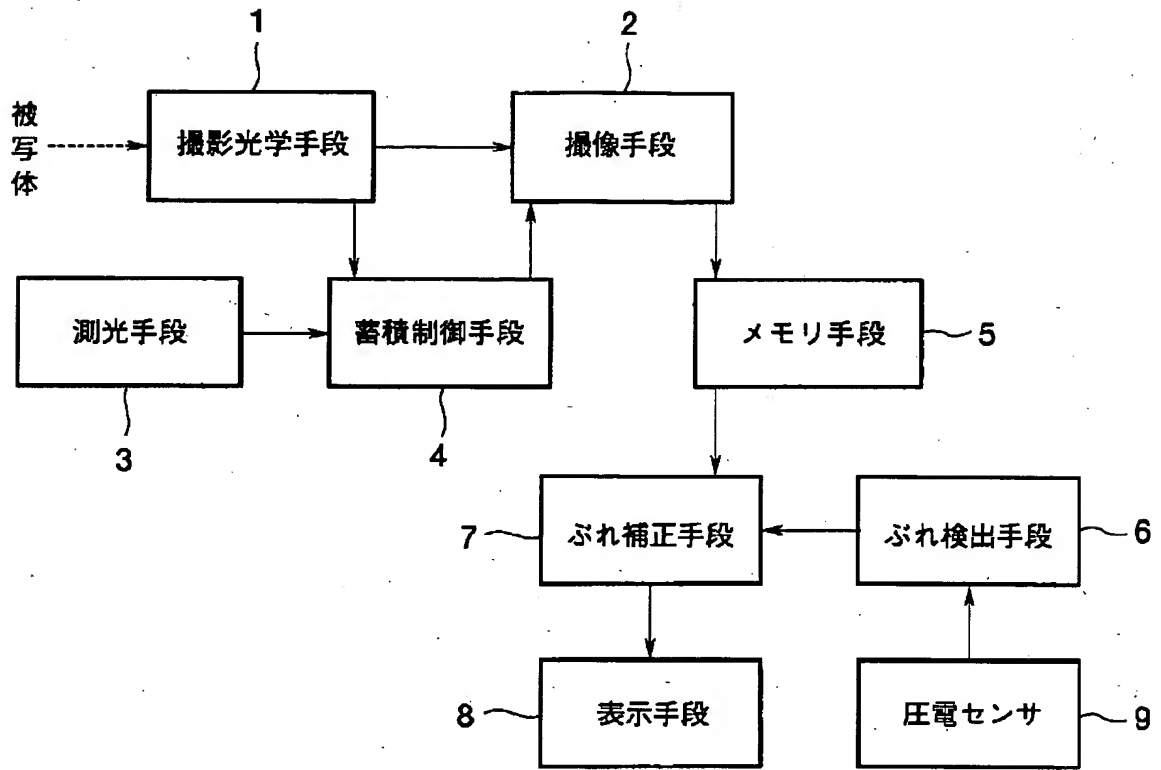
【図4】



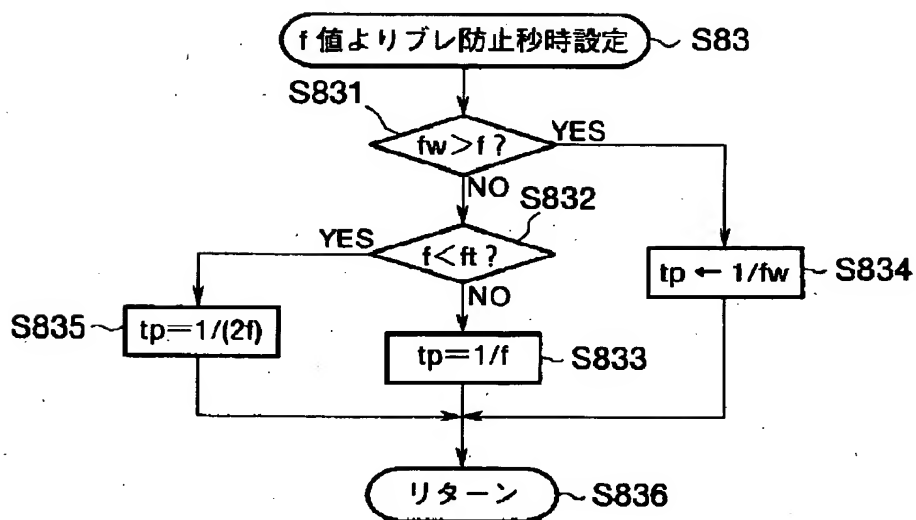
【図6】



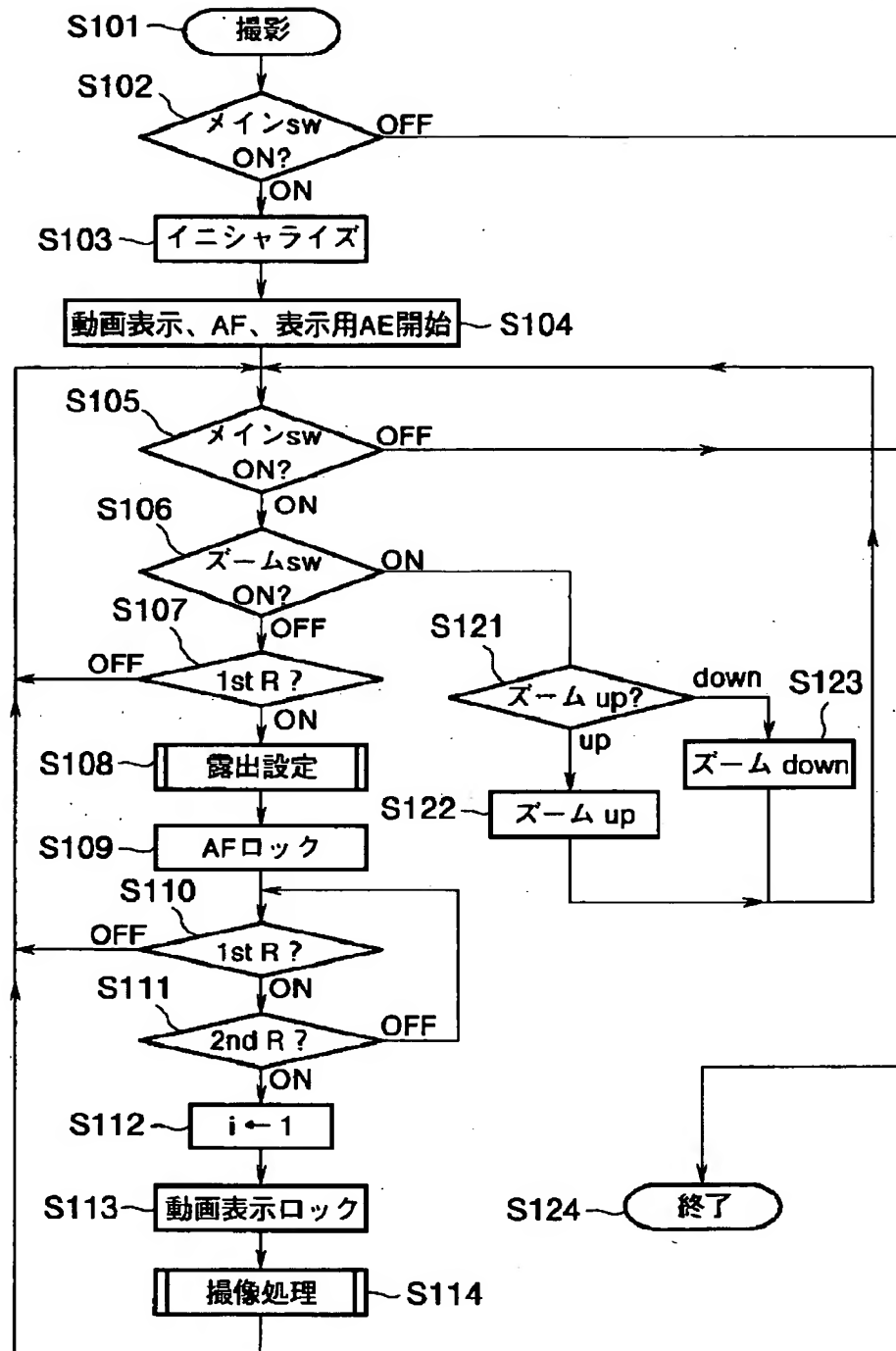
【図5】



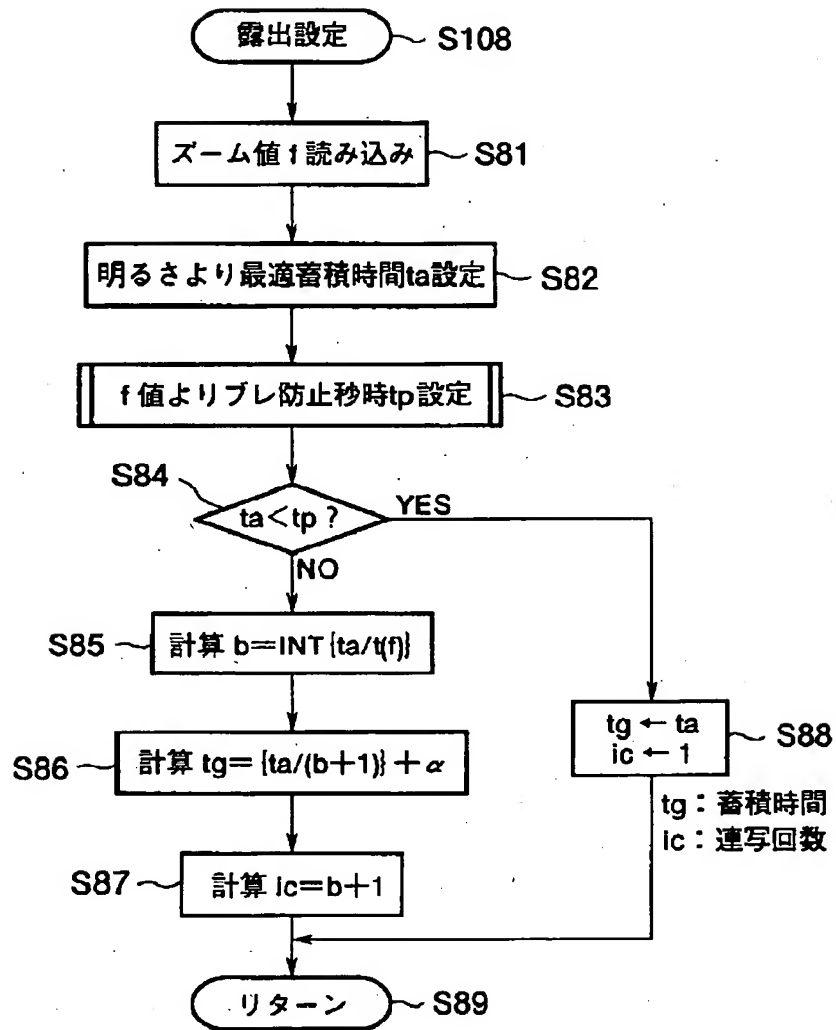
【図9】



【図7】



【図8】



【図11】

